

Boulenger sagt hierüber: »Dies ist eine der natürlichsten Gruppen der Klasse Pisces, obgleich ihre Glieder in ihrer äußeren Erscheinung so verschiedenartig sind, daß sie in den Systemen der älteren Autoren sehr weit voneinander getrennt wurden. Sagemehl verdankt man die erste Zusammenstellung der Characiniden, der Karpfen, der Welse und der Gymnotiden unter dem obigen Namen, deren Beziehungen zueinander bis zu einem gewissen Grade von Cope geklärt wurden.«

#### Literatur.

- 1) Bridge, T. W. and Haddon, A. C., Contrib. to the anatomy of fishes II. The Air Bladder and Weberian ossicles in the Siluroid fishes. Philos. Transact. of the Royal Society of London. Vol. 184. (1893) B. p. 65—333. London 1893.
- 2) Boulenger, G. A., Übers. d. Unterord. u. Fam. d. Teleost. übers. v. Hilgendorf. Arch. f. Naturg. Jahrg. 1904. Bd. 1. Hft. 2.
- 3) Nusbaum J. und Sidoriak, Die anat. Verhältn. zwischen d. Gehörgang u. d. Schwimmbl. bei dem Schlammbeißer (*Cobitis fossilis*). Anat. Anz. 29. Juli 1899.
- 4) Sagemehl, M., Beitr. z. vergl. Anat. d. Fische. III. Das Cranium d. Characin. nebst allgem. Bemerk. ü. d. mit ein. Web. Apparat verseh. Physostomfam. Morph. Jahrb. Bd. X.
- 5) Thilo, Otto, Das Schwinden der Schwimmblase bei den Schollen. Zool. Anz. 1907.
- 6) Weber, Ernst, De aure et autidu homin. et anim. Leipzig 1820.

## 2. Bemerkungen zu dem Geschlechtsproblem bei den Protozoen.

Von S. Prowazek.

eingeg. 13. Februar 1908.

Der Kompliziertheit des Geschlechtsproblems entsprechend, muß auch die Fragestellung nach dessen Bedeutung verschieden ausfallen, je nachdem man die rein physiologische Seite des Phänomens ins Auge faßt oder dem Wesen der Amphimixis nachforscht, oder einen noch allgemeineren Standpunkt einnimmt und das Ergebnis der Sexualität für die Art überhaupt betrachtet.

Im Arch. f. Protistenkunde Bd. 9. I. Heft wurde der Versuch gemacht, die Sexualität der Protisten zunächst als eine Korrektur von Disharmonien und Schädlichkeiten in den cyclischen, rhythmischen Äußerungen der Morphé, des formativen Lebens einerseits und des assimilativen Lebens der Protistenzelle andererseits zu betrachten. Diese Korrektur wird durch den Zusammentritt sexuell differenzierter Zellen bewerkstelligt. Die Funktionen der Protistenzelle kann man in zwei große Gruppen ordnen. Die assimilativen Funktionen im weitesten Sinne des Wortes beziehen sich auf die Produktion von Apoplasmen, Fermentgranula, Glykogengranula, Lipoidgranula, der protektiven Zellprodukte (Cystenhiüllen, Membranen, Schleimhiülen, Periplaste) die im

allgemeinen mit dem Kern, und zwar seiner Chromatinkomponente im Zusammenhang stehen. Die Funktionen der Morphe, also die formenbildenden Stütz- und Teilungsstrukturen in erster Linie hervorruhenden Äußerungen der Zelle, sind wiederum an die Lebenstätigkeit besonderer extra- oder intranuclear gelegener Organoide, der Caryosome, Centrosomen, Blepharoplaste, Centronuclei usw. gebunden. Bei der Teilung wirken sie insofern cyclisch, als sie nur während dieser Periode besondere Strukturen produzieren. Die Wirkungsweise dieser Organula könnte man sich so vorstellen, daß durch sie periodisch der Solzustand gewisser Protoplasmapietien bei der Bewegung (Blepharoplaste) oder Teilung in Gelzustände übergeführt wird, indem in ihnen besondere Salzionen vorkommen, die erst in einem durch Reize oder Wachstum bedingten Verdünnungsgrad die colloiden Lininplastin-Substanzen zur Ausfällung und bestimmt orientierten Gelbildung veranlassen. Oder es kann durch ihren Lebensprozeß ein für den Hydrosolzustand notwendiger Elektrolyt adsorbiert werden und so den Übergang in einen orientierten Gelzustand der Zelle für eine Zeit bedingen. Von diesen Vorgängen wissen wir zuwenig, und sie sollen hier theoretisch nicht erörtert werden.

Durch die Untersuchungen der letzten Jahre wurde bei fast allen Protisten (Bakterien, Myxomyceten, Rhizopoden, Flagellaten, Heliozoen, Coccidien, Gregarinen, Myxosporidien und Ciliaten, mit Ausnahme der Sarcosporidien) eine Sexualität nachgewiesen, ja bei den meisten Protozoen, wie Rhizopoden, Foraminiferen, Flagellaten, Coccidien, Gregarinen, ja selbst bei den Kernen der Plasmodiophora konnte eine sexuelle Differenzierung konstatiert werden. Künftig muß ein jeder Erklärungsversuch der Sexualität mit dieser Differenzierung rechnen. Im allgemeinen äußert sie sich in der Produktion von plasmareichen, größeren, mit assimilativen Apoplasmen reich ausgestatteten weiblichen Zellen, denen plasmaarme, chromatin-, vor allem aber plastin-caryosomreiche, kleinere, bewegliche männliche Zellen gegenüberstehen. Durch die letzteren werden vor allem die Schädlichkeiten im Gebiet der Morphe korrigiert.

Enriques hat durch eine Reihe von Untersuchungen (Arch. f. Protistenkunde 4. Bd. 1907; ein zweiter Teil erscheint demnächst) den Beweis erbracht, daß Protozoenzellen, die nicht conjugieren, nicht notwendig senil degenerieren müssen, eine Annahme, die von Maupas, Calkins u. a. verfochten wird. Daraus folgt zunächst, daß zwar die Zellen vielfach durch andre Regulationen (Änderung der Kernplasmarelation, der Chromatinplastinrelation, der periodischen Erneuerung des Wimperkleides (*Stylonychia*, *Stentor* usw.) der momentanen Schädlichkeiten Herr werden können, für die Dauer muß aber eine gründliche Um-

regulation durch den Sexualakt Abhilfe schaffen; daher copulieren vielfach Protophyten beim Eintritt ungünstiger äußerer Verhältnisse. Berthold hat bereits bei *Ectocarpus* auf die Möglichkeit weiterer Teilungen der im Sexualakt gestörten weiblichen Zellen hingewiesen (Chreozygie).

Die sexuelle Differenzierung bei manchen Haemosporidien (Binucleata) und Coccidien tritt so frühzeitig ein, daß die asexuelle Vermehrung ganz in den Hintergrund tritt.

Vielfach neigt man der Ansicht zu, daß die beiden sexuell differenzierten Zellen durch eine Reihe von Generationen voneinander getrennt sein müssen oder verschiedenen Milieus entstammen — kurz, daß eine Notwendigkeit ihrer »Verschiedenheit« besteht. Diese Annahme ist irrtümlich.

Durch die Autogamie kann die geschlechtliche Korrektur in der Weise besorgt werden, daß ein und dieselbe Zelle sich teilt, die Sexualkerne Reduktionskörper ausbilden und dann zu einem Frischkern (Syncaryon) wieder verschmelzen. Es gibt eine ganze Reihe von Übergängen zur Autogamie, die bis jetzt bei Hefen, Bakterien, Heliozoen, parasitischen Flagellaten, Myxomyceten und Myxosporidien sowie Amöben in verschiedener Weise beobachtet worden ist. Bei *Trichomastix lacertae* konnte während des Lebens der ganze Vorgang mehrmals verfolgt werden. Besonders interessant ist die Autogamie bei *Trichomonas* des Menschendarmes; hier kann nämlich zuweilen die Autogamiecyste, deren Umhüllung anfangs noch rigide ist, sich in zwei gleiche oder ungleiche Teile teilen, worauf die Autogamie unterbleibt — die beiden Kerne, die sich durch Reduktionsprozesse zu Sexualkernen umbilden, stellen sodann nur Kerne für zwei Vollindividuen oder für ein Vollindividuum und ein Zwergindividuum dar. Stellt man sich nun vor, daß der letztere Prozeß doch unterbleibt und der Zwergindividuumkern mit dem andern reduzierten Kern verschmilzt, so hat man in einem gewissen Sinne einen Übergang zu der Parthenogenese mancher Insekten, wo der zweite Richtungskern mit dem Eikern verschmilzt. Die Parthenogenese ist aber nicht eine primäre, sondern eine sekundäre Erscheinung des Zellebens; dem ganzen Vorgang ist bereits der Stempel der sexuellen Differenzierung aufgeprägt, ja viele parthenogenetisch sich fortpflanzende Tiere besitzen noch die sekundären Einrichtungen für eine sexuelle Fortpflanzungsart.

Die Befruchtung bei den Protozoen ist dadurch charakterisiert, daß in den meisten Fällen sexuell differenzierte Individuen nach Reduktionen ihrer Kern- und Protoplasmamassen verschmelzen — die Reduktion ist hier noch nicht fixiert und kann bei der einen Form vor, bei der andern nach der Befruchtung erfolgen. Dieser letztere Umstand

ist besonders interessant, weil der Reduktionsprozeß, dessen ganze Genese sich derart noch vor unsern Augen abspielt, seiner teleologischen Mystik entkleidet wird.

Durch die Sexualität wird eine durchgreifende Korrektur der Disharmonien, die sich in die cyclischen Vorgänge des Zellebens eingeschlichen haben, besorgt. Die Protozoen (soweit ich sie genauer untersuchen konnte), also Ciliaten, besonders Hypotrichen, Trypanosomen, *Monas*-Formen variieren so gut wie gar nicht, und es braucht durch die Sexualität bei ihnen nicht die Norm der Art erhalten zu werden, wie dies bei den Metazoen und Metaphyten der Fall ist, wo besonders die Gesetze gelten, auf die Groos (Biolog. Centralblatt 1907) hingewiesen hatte. — Es entsteht die Frage, ob bei den Protisten, denen noch verschiedene andre Umregulationen der Zelle zur Verfügung stehen, diese primäre Form der Sexualität absolut notwendig ist. In der Tat muß es auffallen, daß bei manchen so häufig und so oft untersuchten Formen, wie z. B. den Euglenen, noch nie ein sexueller Prozeß beobachtet wurde, ja daß er bei manchen Formen überhaupt so selten auftritt. Auch Trypanosomen kann man in Laboratoriumstieren jahrelang halten, ohne daß ein eigentlicher Befruchtungsakt, der in den übertragenden Insekten zu suchen ist, erfolgt.

Die betreffenden Trypanosomen degenerieren dabei gar nicht, vielmehr kann ihre Virulenz für das betreffende Laboratoriumstier noch gesteigert werden. Breinl und Moore (Ann. Trop. Medic. Liverpool school 9./11. 1907) haben eine Art von Zelumregulation bei den Trypanosomen in der Weise beobachtet, daß der Blepharoplast, der ja durch eine Teilung aus dem Caryosom hervorgegangen ist und mit ihm noch durch eine Fibrille in Zusammenhang steht (Schaudinn, ich, Robertson), wieder vermittels dieser Fibrille in den Kern wandert und mit dem Caryosom verschmilzt. Auf diese Weise entsteht ein Amphicaryon. Bereits in den Arbeiten aus dem K. Gesundheitsamte Bd. 22 habe ich auf diese Umregulation bei *Trypp. lewisi* und *Trypp. brucei* aufmerksam gemacht und nannte sie Parthenogenese, weil ich nebstdem eine Reduktion von Chromatinkörnern nachweisen konnte. Breinl und Moore arbeiteten mit einer ganz neuen Methode und konnten mit dieser keine Chromatinkörner nachweisen. Falls die Körner nur Kunstprodukte der gewöhnlichen Ausstrichmethode wären, so ist dann doch ihre Konstanz (8-Zahl), die von mehreren Autoren, kürzlich auch von Stuhlmann festgestellt worden ist, sehr auffallend und deutet immerhin auf tiefere strukturelle Differenzen hin. Da bei allen Hämosporidien eine echte Sexualität vorkommt und bei den Trypanosomen wenigstens im Zwischenwirt Geschlechtsunterschiede festgestellt worden sind, so ist auch bei diesen Formen, die in jeder Hinsicht in die Häm-

sporidien-Binucleata-Gruppe hineingehören, eine Sexualität zu erwarten. Über diese Frage sind die Akten noch nicht geschlossen; immerhin glaube ich aber bereits jetzt zu dem Satz berechtigt zu sein: Bei den Protozoen kommt überall eine Sexualität vor, nur wird sie bei manchen Formen, die parasitisch leben oder im gleichen Milieu sich aufhalten, durch andre, weniger tiefgreifende Regulationen in den Hintergrund gedrängt, ohne tatsächlich auszufallen.

Hamburg, Januar 1908.

### 3. Schuppenförmige Profilierung der Hautoberfläche von *Vulpes vulpes* L.

Von K. Toldt jun., Wien.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 14. Februar 1908.

Seitdem M. Weber in seiner bekannten Abhandlung »Beiträge zur Anatomie und Entwicklung des Genus *Manis*« (1892) auf gewisse Lagebeziehungen der Haare zu den Schuppen bei den Säugetieren besonders aufmerksam gemacht hat, beschäftigten sich zahlreiche Forscher, so außer Weber (b) u. a. Emery, de Meijere, Reh, Maurer, Keibel, Römer, Loweg, Pinkus und Stöhr mit diesen Verhältnissen. Diese Untersuchungen führten unter andern zu dem wichtigen Ergebnis, daß die mehr oder weniger regelmäßige Anordnung der Haare bei den schuppenlosen, dicht behaarten Säugetieren auf ein in der phylogenetischen Entwicklung dieser Tiere vorhanden gewesenes Schuppenkleid schließen läßt.

Wo Haare gleichzeitig mit Schuppen auftreten, stehen erstere meistens auf oder unter dem freien Schuppenrande. Bei schuppenlosen Tieren stehen nun die Haare mitunter noch so gereiht, als wenn sie hinter Schuppen ständen; von solchen selbst ist aber keine Spur mehr vorhanden. Besonders schön zeigen diese Verhältnisse gewisse Tiere mit kräftigen Haargebilden (Stacheln bzw. Borsten). Häufig ist jedoch auch die Haarstellung so kompliziert, daß in ihrer Anordnung eine Beziehung zu Schuppenbildungen nur sehr schwer zu erkennen ist.

Deutliche Schuppen befinden sich bei den Säugetieren bekanntlich fast nur an haarfreien oder schwach behaarten Körperstellen. Ganz im allgemeinen gehen die Schuppen mit der Zunahme der Behaarung zurück.

Mehr oder weniger am ganzen Körper kommen deutliche Schuppen nur bei den Maniden und in gewisser Weise bei den Dasypodiden vor; nur am Schwanz bzw. an den Füßen in verschiedenem Grade der Ausbildung bei Marsupialiern, Insectivoren, Edentaten, Rodentiern u. a. (s. insbesondere de Meijere und Reh)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Hier seien auch die bei manchen Cetaceen an gewissen Körperstellen vorkommenden Horntuberkel erwähnt (Kükenthal).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Prowazek S.

Artikel/Article: [Bemerkungen zu dem Geschlechtsproblem bei den Protozoen. 789-793](#)